

基于 Xscale® PXA270 ROM 系统模块的手持 GPS 方案设计

北京庄德科技有限公司　Chris Yao, Johnson Ji

一、 Xscale® PXA270 ROM 系统模块概述

1.1 RiSC-On-Module 设计理念

作为 Microsoft WEP 成员，北京庄德科技有限公司秉承多年嵌入式产品和方案的软硬件开发经验，针对嵌入产品开发过程中主要设计步骤，调试手段和技术障碍，将 Xscale, ARM,MIPS 或 ARM+DSP 等内核的高速嵌入式处理器的核心系统及关键部件集成设计为系统模块的方式，统称 “RiSC-On-Module”，简称 ROM。对每一款采用”RiSC-On-Module”思想设计的系统模块产品，都会根据相应嵌入式处理器的具体特点对系统模块的对外接口慎重考量，力图满足标准外设和差异外设的扩展需求，同时提供验证的载板评测套件，提供丰富的设计案例和演示软件包，辅助广大嵌入开发工程师快速评审，摆脱或简化复杂的系统硬件设计工作，专心研发具体应用程序，快速推出产品。

1.2 Xscale® PXA270 简介

Intel 公司推出的基于 Intel Xscale® 内核技术的新一代嵌入式微处理芯片 PXA27x(开发代号 Bulverde)系列产品处理器主频高达 624MHz，针对嵌入控制和手持计算设备提供了丰富的功能接口，如 LCD、AC-97、SPI, IIC/IIS,SD/MMC、CF/PCMCIA、数码相机接口、键盘等，同时集成了 Speed-Step™ 和 Wireless MMX™ 技术进一步将高性能计算和动态电源管理技术相结合，在多媒体处理能力和功耗方面有着非常大的优势。内部功能如图 1 所示。

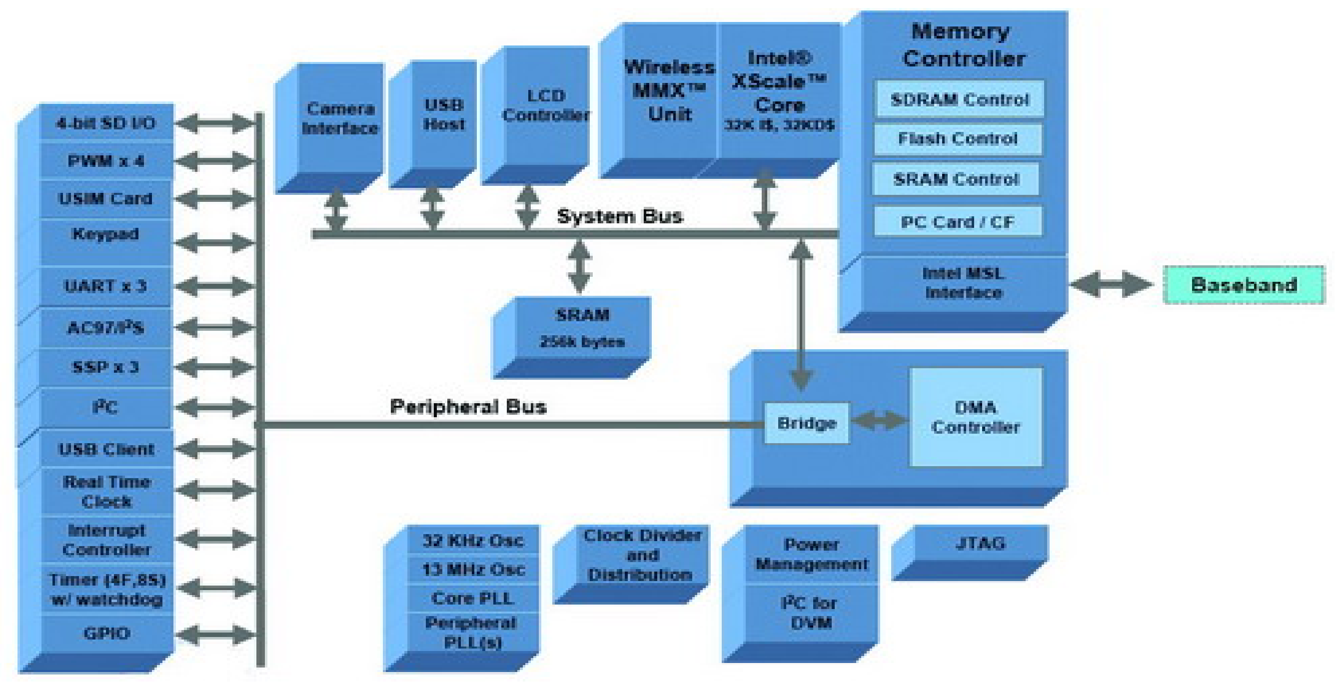


图 1 PXA270 功能框图

1.3 ROM-PXA270-V1.0 系统模块简介



核心组成	功能简述	说明
CPU	Xscale® PXA270 (312Mh—520Mh)	速度选配：312/416/520Mhz
操作系统	Windows CE 5.0/ Linux 2.6.x	除评测需求外，ROM 模块不含操作系统
SDRAM	16 位 x 2 (BGA)；16 位或 32 位方式工作	容量选配：32/64/128MB
FLASH Memory	16 位 Intel Strata P30 Nor Flash	容量选配：8/16/32/64MB
片选信号	CS1/CS2/CS3/CS4/CS5	可外扩程序存储器、数据存储器、10/100M 网卡或其他特种外部设备（具体的驱动程序需要客户自行完成）
数据总线	16 位	
地址总线	26 位	
JTAG	Xscale® JTAG 接口	需要外接成标准 20pin JTAG
LED	调试/工作状态/电源指示	模块内置
AC-97 声卡	UCB1400BE，支持 MIC/LINE_in /Line_out/触摸屏/电池电压,温度等监测	可配合充电器设计，适合手持应用
LCD 显示接口	支持 16-18 位液晶接口/背光控制	
数码摄像头	8 位数码摄像模块接口	
存储卡支持	SD/CF/PCMCIA/NAND FLASH /DiskOnChip™	需要外接存储媒体卡
USB 接口	USB 1.1 Slave; USB 1.1 Host	
其他接口	蓝牙串口/红外串口/全串口/IIC/SPI	
电源管理	PMIC MAX1586B；单+5V 输入(范围+3.6-+5.5V)	超小型高效电源设计，适合手持应用



二、 ROM-PXA270-V1.0 手持 GPS 方案设计

2.1 手持 GPS 的应用特点分析

GPS 导航技术与普通消费者的应用结合日益成为消费数玛领域的产品设计和销售热点。GPS 导航设备目前主要的应用领域是汽车导航和个人导航，作为行业高技术与普通消费市场结合的产品，已经开始出现兼顾 GPS 导航和普通消费影音娱乐相结合的趋势，对核心嵌入处理器的性能和关键 GPS 接收设备都提出的更高的要求，同时在具体的产品应用软件方面也有显著的改进呼声。



常见的手持 GPS 设备具体规格总结如下：

1. 3.5’-3.9’(320x240 或 640x480) TFT 显示
2. 支持触摸屏功能，输入中英文信息
3. 支持大容量的 SD 卡，存放地图数据和客户应用软件
4. 高效电池，支持 Adapter /USB 充电
5. 支持实时时钟，实现定时处理
6. 支持 Bluetooth V1.2 数据传输和实现与蓝牙手机对接免提通话
7. 支持特定键盘操作
8. 支持高灵敏度 GPS 接收器，天线内置并可扩接外置天线
9. 支持大容量 NAND FLASH，实现部分数据和软件的本机储存
10. 支持高效加密算法，保护软件产权和用户个人信息
11. 支持 USB 功能
12. 其他

2.2 手持 GPS 的主要功能块介绍

针对目前手持 GPS 产品的主要功能，本节开始具体阐述基于 ROM-PXA270-V1.0 的手持 GPS 方案的设计思路和功能块介绍。

一）车载 GPS 的硬件功能块

图 2 是本方案的功能框图，具体主要硬件功能块如下：

- 核心控制：ROM-PXA270-V1.0
- 显示功能模块
- 蓝牙功能模块
- GPS 功能模块
- 键盘功能模块
- 存储器功能模块
- 声音功能模块
- 充电和电池功能模块
- 实时时钟功能模块
- 调试功能模块



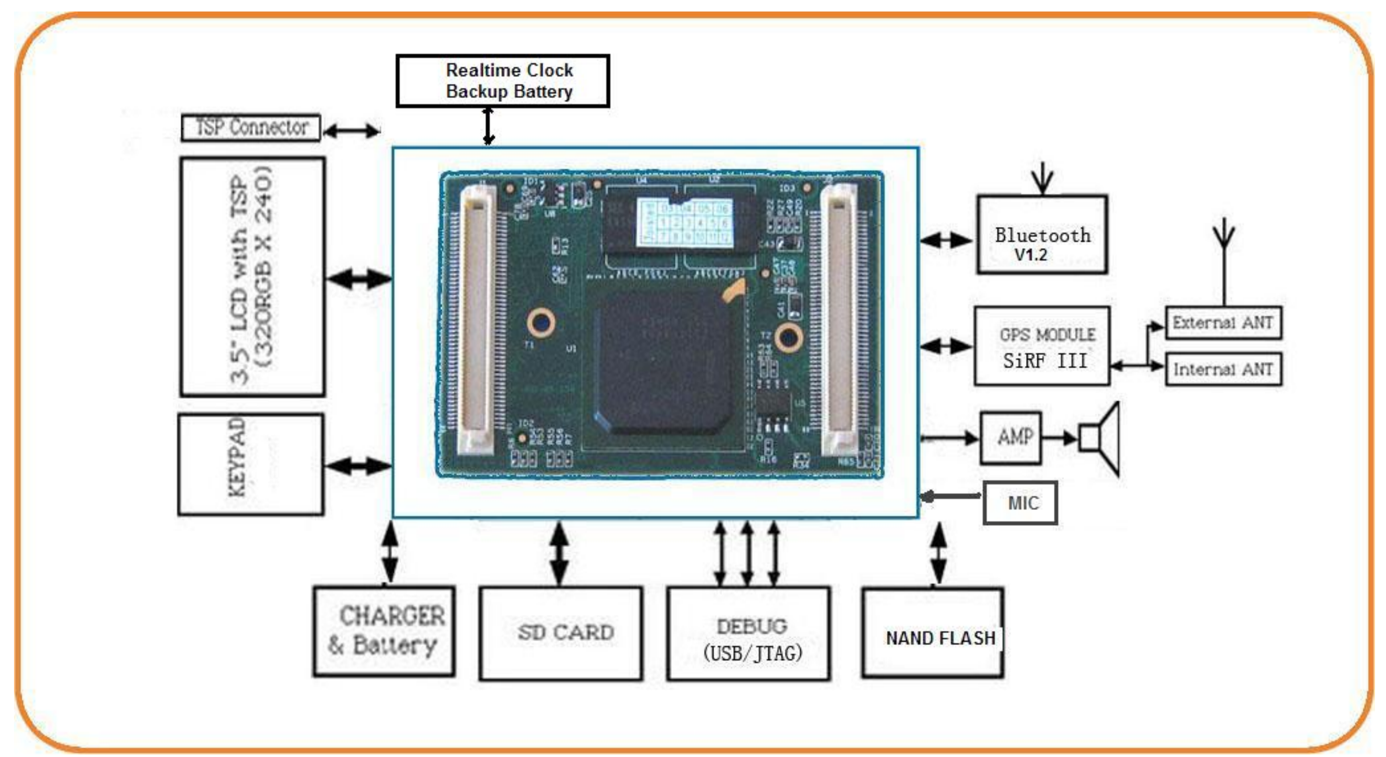


图 2 基于 ROM-PXA270-V1.0 的手持 GPS 方案功能框图

1. 核心控制：ROM-PXA270-V1.0

　　系统模块集成 Xscale® PXA270，mobile SDRAM，Nor Flash,PMIC 电源,AC-97 Audio 和加密芯片，详细规格参考本文相关章节。CPU 速度级别和 SDRAM/FLASH 的容量可以根据具体软件容量需求做调整。

　　Nor Flash 的 ID 配合系统模块上的加密芯片实现多重加密处理，用于保护方案的系统软件和 GPS 地图等需要特别保密的部分。

2. 显示功能模块

显示采用台湾 TOPPOLY 的 3.5’ TFT 屏（TD035STEB2），其简单规格如下。

Item	Description	Unit
Display Size (Diagonal)	3.5 inch(8.9cm) -	
Display Type	Transflective -	
Active Area (HxV)	53.64 x 71.52	mm
Number of Dots (HxV)	240 x RGB x 320	dot
Dot Pitch (HxV)	0.0745 x 0.2235	mm
Color Arrangement	RGB Stripe -	
Color Numbers	262,144 (6 bits) -	
Outline Dimension (HxVxT)	64 x 85 x 4.05 (Max 4.9)	mm
Weight	43 (Max)	g
Power (LCD Panel +		
T-CON + L/S)	50 (Typ)	
Backlight	432 (Typ, I_F= 20mA)	mW

主要特点：

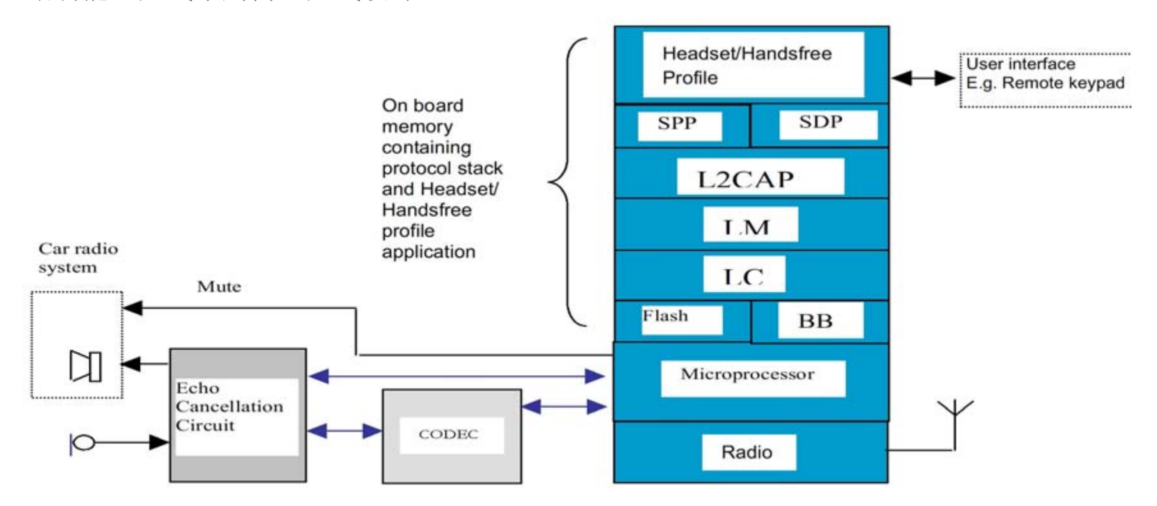
不需要专门外接时序控制芯片，硬件设计简单。

支持触摸屏功能。其他触摸式LCD屏设计原理类似。



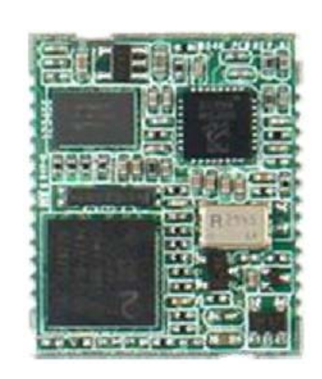
3． 蓝牙功能模块

AvantWave 公司的蓝牙模块 BTR110 支持 Bluetooth 1.2 规格，采用+3.3V/+1.8V 双电源工作，功能框图见下图，支持 UART/SPI/PCM 接口。BTR110 内置 L2CAP，SDP，GAP，SPP，HFP 和 HSP 软件协议，将 BRT110 的串口连接到 ROM-PXA270-V1.0 的蓝牙串口，配合蓝牙驱动和应用软件可以实现蓝牙数传或免提通话功能。天线采用内置天线设计。



4． GPS 功能模块

台湾丽台公司的 GPS 模块 Leatek 9548 采用+3.3V 供电，SMD 封装，尺寸为 24x20x2.8mm,采用美国 SiRF 公司的 Star III 芯片组，该模块可以实现 20 个通道，支持 NMEA-0183 V3.0 协议，支持 DGPS(WAAS/EGNOS/RTCM)，冷启动定位时间 42s，热启动定位时间 8s，更新率为每秒 1 次，重捕时间为 0.1 秒，定位精度小于 10 米，其工作温度范围为-40℃~85℃。GPS 模块的 UART port A(主通道)连接到 ROM-PXA270-V1.0 的红外串口，实现主要承载航行和测量的数据及软件命令。天线采用内置天线与外置天线兼容设计。




5． 键盘功能模块

采用 GPIO 直接支持矩阵键盘。需要注意的是 GPIO0/GPIO1 具备特别工作模式切换功能，可用来实现 Xscale® PXA270 的休眠/开机/工作切换。另一方面增加一个电池电源开关，在机器长期不工作的情况下切断电池。

6． 存储器功能模

通过系统模块的板间连接器可以实现 NAND FLASH 和 SD 卡座的支持。

7． 声音功能模块



ROM-PXA270-V1.0 上集成有 Philips AC-97 CODEC(UCB1400BE)，只要外接功率放大器 LM4666SDA 可直接实现 SPEAKER 的声音播放，该放大器的增益可调并可以在系统休眠时关闭。麦克风输入直接支持。另一个方面电池电压和温度也可以用该 CODEC 提供的辅助 ADC 口来监测。配合合适的应用软件可以实现蓝牙免提通话功能。

8. 充电和电池功能模块

外部直流电源为+5V/2A，并配有高容量可充电锂离子电池，在脱离外部电源的情况下可连续工作 4 个小时（电池容量不同，工作时间会发生变化）。外部+5V 直流电源由专用适配器提供，也可以直接取自汽车上的点烟器电源。ROM-PXA270-V1.0 的 PMIC 采用的是美国 MAXIM 公司的 MAX1586B，该电源芯片是为 Xscale® PXA270 低功耗设备设计的电源管理芯片，支持动态电源管理和电压调整功能。电池充电采用美国国家半导体公司的 LM3658，可为 4.2V 锂离子电池充电，支持外部直流电源充电和 USB 充电。在使用外部直流电源充电时，充电电流为 50mA~1000mA；在使用 USB 充电时，充电电流为 100mA 或 500mA。当两者同时存在时，外部直流电源充电优先。

电池电量通过系统模块的 AC-97 CODEC 实现检测。外接电源，USB 和电池的插入全部采用 GPIO 来检测。

9. 实时时钟功能模块

实时时钟采用 MAXIM 公司的 DS1340Z-33，采用 PXA270 的 IIC 控制实现时间设置和定时操作，同时配接可充电纽扣电池实现时间信息的备份维持。

10. 调试功能模块

调试接口包括 RS-232 异步全串行口及 JTAG 接口和 USB SLAVE 接口。串口输出调试信息并可以配接其他串口设备，USB Slave 来下载操作系统 image 文件和作为应用软件数据同步使用。

3.3 ROM-PXA270-V1.0 手持 GPS 方案功能扩展

手持 GPS 设备也出现了功能复合化的趋势和呼声，结合 ROM-PXA270-V1.0 的接口特点可考虑增加如下复合功能：

1. WLAN 802.11g
2. FM 调频接收
3. DVB-T/DMB
4. 数码照相
5. 其他

本文并不涉及复合功能的实现，如有具体需求或设计顾虑，可联系北京庄德科技有限公司。

三、 结语

“*RiSC-On-Module*”的系统模块给嵌入电子设计工程师提供了一条产品设计的便捷通道。ROM-PXA270-V1.0 专门针对 Xscale® PXA270 的高速运算和超低功耗的特点及相关具体应用需求而设计的，在外形尺寸、安装方式、接口扩展能力和电池电源管理等方面有细致考量。本手持 GPS 方案作为 ROM-PXA270-V1.0 系统模块的具体应用，期望能给广大嵌入工程师起到抛砖引玉的功能，对于文中出现的不足，欢迎广大同仁批评指正。

参考文献

1、《Intel Xscale® PXA27x Developer Manual 》——美国 INTEL 公司

2、《Intel Xscale® PXA27x Design Guide》——美国 INTEL 公司

3、《ROM-PXA270-V1.0 规格简述》——北京庄德科技有限公司

4、《ROM-PXA270-V1.0 规格书》——北京庄德科技有限公司

5、《EKRP270V10 评测套件中文用户手册》——北京庄德科技有限公司